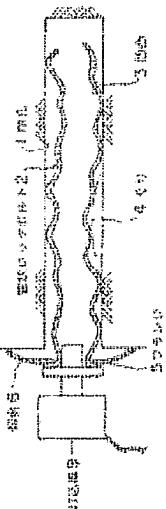


METHOD OF FIXING CONSTRUCTION OF TUBULAR LOCK BOLT**Publication number:** JP1043700 (A)**Also published as:****Publication date:** 1989-02-15 JP5060039 (B)**Inventor(s):** INADA HIROFUMI + JP1854697 (C)**Applicant(s):** SATO KOGYO +**Classification:**- **international:** E21D20/00; E21D20/00; (IPC1-7): E21D20/00- **European:****Application number:** JP19870199974 19870812**Priority number(s):** JP19870199974 19870812**Abstract of JP 1043700 (A)**

PURPOSE: To reliably anchor a rock bolt by a method wherein the tubular rock bolt having a warp larger than an excavation diameter and having an uneven surface formed on an outer periphery is driven and is brought into frictional contact with an excavation wall to support the grouting reaction force of an anchoring agent. **CONSTITUTION:** Uneven surfaces 3 are formed at intervals of a specified distance on a pipe body. After an elastic tubular lock bolt 2 having at least one or more warp 4 larger than the diameter of an excavation hole 1 is lightly inserted in an excavation hole 1 formed in a ground, the lock bolt is driven in the excavation hole 1 by a driving machine 9 and forced into frictional contact with an excavation wall. A grouting pipe is inserted in the opening part of the rock bolt 2 and an anchoring agent is injected, the grouting pipe is pulled out, and through curing of an anchoring agent, a ground is stabilized. Further, before driving of the rock bolt 2, the anchoring agent is injected and the anchoring agent is injected through the rear end and/or the intermediate of the lock bolt 2.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 昭64-43700

⑬ Int.CI. 1
E 21 D 20/00 識別記号 庁内整理番号 ⑭公開 昭和64年(1989)2月15日
C-8303-2D
G-8303-2D
審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑮発明の名称 管状ロックboltの定着工法

⑯特 願 昭62-199974
⑰出 願 昭62(1987)8月12日

⑱発明者 稲田 広文 神奈川県厚木市三田47-3 佐藤工業株式会社中央技術研究所内
⑲出願人 佐藤工業株式会社 富山県富山市桜木町1番11号
⑳代理人 弁理士 芦田 直衛

明細書

1. 発明の名称

管状ロックboltの定着工法

2. 特許請求の範囲

(1) 地山に設けた削孔内にロックboltを定着させる方法において、外周壁に凹凸と長手方向にそりを有し、後端に端金をかけ止めた管状ロックboltを打込み、打込みと同時に後ろに該ロックbolt内およびロックboltと削孔壁との間に定着剤を注入することからなる管状ロックboltの定着工法。

(2) 管状ロックboltは管全長の中に1以上の削孔径より大きなそりを有して削孔内への挿合時に削孔壁と摩擦的に当接させることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の管状ロックboltの定着工法。

(3) 管状ロックboltの打込み前に削孔内に定着剤を充填することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の管状ロックboltの定着工法。

(4) 打込まれた管状ロックboltの後端またはノ

より中間からロックboltと削孔壁との間に定着剤を注入することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の管状ロックboltの定着工法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は各種地山条件を安定化するために用いられる管状ロックboltの定着工法に関する。

(従来の技術)

ロックboltを地山に定着させるには機械的な定着機構によるもののほか、注入式ロックbolt工法が知られている。その代表的な工法を挙げるところとおりである。

従来工法は、布パッカーアンカー工法といわれるものでアンカーに布製のパッカーとセメントミルク注入チューブおよび排気用チューブを取付けて削孔中に挿入し、注入チューブからミルクを圧送し、布パッカーをふくらませてアンカーを削孔に固定し、さらにミルクを注入して削孔中に充填するもので排気孔からミルクが出ることを確認して充填を完了する方法である。

従来工法Ⅱは、特公昭57-920号公報に示すごとく後端に雄ネジが切ってある管状ロックボルト材を削孔内に挿入し、管口より接着剤を注入して固定する方法である。

従来工法Ⅲは、特開昭62-41899号公報に示すごとく、周壁に多数の孔を有する管状ロックボルトの中に穿孔用ロッドを挿入して先端ピットで削孔しながら管状ロックボルトを地山に挿入し、穿孔ピットとロッドを抜き出したあとロックボルト中に定着剤を注入して周壁孔から注入して地山に固定する方法である。

従来工法Ⅳは特開昭62-50600公報に示すごとく、孔の中に縦方向に変形させ先端部を閉塞したロックボルトを挿入し、端部から圧力をかけロックボルトを拡大させて、孔壁と密着させてなるロックボルトに関する方法である。さらにC型パイプを拡大させて定着する方法についても開示している。

(発明が解決しようとする問題点)

前記従来工法は機械的定着法に比べ接着剤、定

- 3 -

- 4 -

●従来工法Ⅱ、ロックボルト工法の欠点

ニ、ロックボルトの外周壁が平滑であるため接着剤とロックボルトがすべり、ロックボルトの本来の意味であるロックボルトの外周の凹凸の抵抗により地山を拘束するという目的が欠けしており、大きな欠陥である。

ホ、ロックボルトを挿入し、接着剤を注入すると注入圧力によりロックボルトが抜け出して注入することが不可能となる欠点がある。

●従来工法Ⅲ、管状ロックボルトの定着工法の欠点

ハ、自穿孔ロックボルトである本工法では周壁孔の中に穿孔された土砂クズが入り、また管状ロックボルトと地山との間にも穿孔による土砂がつまるため定着剤が注入されなかったり、注入されても弱かったりするなど定着剤の品質が非常に悪くなる欠点が生じていた。

ト、鉄管に多数の孔を有する管状ロックボルトであるが、管の表面は平滑であり、孔に接している面のみの抵抗で、ロックボルトを定着し

着剤を用いるので広範囲の地山に適用可能であるが、なお、次のような問題点がある。

●従来工法Ⅰ、布パッカー工法の欠点

イ、削孔中にアンカー、布パッカー、2本の注入排気チューブを挿入する必要があり、注入チューブの寸法が制限され、小径となるため、注入にはセメントミルクのみであり、モルタルなど安価な材料を使用することができない。

ロ、布パッカーなどが破損しやすく、取扱に注意を要するとともに、布パッカー注入、排気各チューブの取付けなど人手を要することが多い。

ハ、注入されるセメントミルクの硬化を早くする場合には硬化促進剤などを必要としセメントミルクの主剤と硬化剤の2液式になり装置の複雑さと手間の繁雑さを伴うなどの欠点があり、実用的には湧水が多い地山などで注入による方法以外に方法がないときに使用される程度である。

ているため定着が弱い欠点を有していた。また、非常に多数の孔を有していても孔をあける手間がかかり非常に高価なロックボルトになっていた。

チ、さらに、従来工法Ⅱのロと同様に定着剤を注入する際に注入圧力によりロックボルトが押し出されるなどの欠点を有していた。

●従来工法Ⅳの欠点

リ、孔壁にロックボルトを拡大させて定着する方法では、孔壁とロックボルトの間に空隙が生じ湧水が侵入してロックボルトの腐蝕の原因となる欠点が生じていた。

ヌ、ロックボルトを拡大するときに高圧水や高圧油を使用しなければならず、作業に危険性を伴うことがあった。

ル、削孔により孔壁面がいためられているにもかかわらず摩擦による定着だけでは耐久性からみて問題が生じる。

上記の点に鑑み、本発明は定着剤などの注入時の注入圧力によって削孔からロックボルトが抜け

- 5 -

- 6 -

出ることがなく、確実に地山に定着できる工法を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するため、本発明はそりのある管状ロックboltを定着させるようにしたものである。すなわち、地山に設けた削孔内にロックboltを定着させる方法において、外周壁に凹凸と長手方向にそりを有し、後端に端金をかけ止めた管状ロックboltを前記削孔内に打込み、管状ロックboltの打込みと同時に管状ロックbolt内およびロックboltと削孔壁との間に定着剤を注入することからなる。管状ロックboltの打込み後に削孔内に定着剤を充填する場合には、打込まれた管状ロックboltの後端または／および中間からロックboltと削孔壁との間に定着剤を注入する。

(作用)

管状ロックboltは管全長の中に1以上削孔径より大きなそりを有し、かつ外周に凹凸を有しているため、削孔内への挿合時に削孔壁を摩擦的

- 7 -

樹脂系の管、アルミ管などなんでもよく、特に弹性があり、そりによって、摩擦による一定の定着が生じるものであればよい。

管状ロックbolt 2 の開口部分は外向きのフランジ 5 を設けて球面状の座金または端金 6 を系合する。後述するごとく、前記ロックboltの開口部にネジ部を形成してフランジを後付けしてもよい。削孔 1 内にロックbolt 2 を打込むと凹凸 3 とそり 4 のある外周面が削孔壁に摩擦的に接して、定着剤の注入反力を支持する。初期定着力は開口部の端金 6 で支持される。

第3図は管状ロックbolt 2 を打込むと同時に定着剤 10 を注入する変形例を示す。この場合には中央に注入口 12 を有する打込み注入併用機 11 が使用される。

第4図および第5図は別の変形例を示すもので第4図のように注入管 13 を用いてあらかじめ削孔 1 内に定着剤 10 を充填したのち、第5図のように打込機 9 によって管状ロックbolt 2 を打込み、定着させる。

- 9 -

に当接し、定着剤の注入反力を支持し、確実にロックboltを定着する。

(実施例)

第1図および2図は本発明工法の手順を示すもので、1は地山にあけた削孔、2は管状ロックbolt、3は管状ロックbolt外周面の凹凸、4は管軸方向のそり、5は管状ロックboltの後端に形成したフランジ、6は球面状座金または端金、7は定着剤注入パイプ、8はパッカーである。

地山にあけた削孔 1 内に管状ロックbolt 2 の先端を軽く挿合したのち、第1図のように打込機 9 によって削孔 1 内に打込み、ロックbolt 2 の開口部に注入パイプを挿入して定着剤 10 を注入し（第2図）、注入パイプ 7 を引き抜き、定着剤硬化によって該地山を安定化させる。

管状ロックbolt 2 は、第6図および第7図に示すように、管体の一定間隔ごとにプレスして凹凸 3 を作ると同時に、変形をコントロールして削孔 1 の直径よりも大きなそり（軸方向の湾曲）4 を形成させてある。ロックboltの材質は鋼管、

- 8 -

管状ロックbolt 2 の凹凸 3 は第6図のように波形とすること限らず、ランダムな凹凸 3a（第8図A）、鋸歯状凹凸 3b（第8図B）、谷を平坦にした部分扁平凹凸 3c（第8図C）あるいは谷・山を交互に扁平にした凹凸 3d（第8図D）としてもよい。そり 4 の形状、寸法、数は、初期定着の摩擦力の必要量によって種々変更が可能である。削孔 1 の径 D は管径 d より大きいことが重要である。そりの形状は、スクリュー型（リボンスクリュー型）その他が考えられる。そりの数は、そり幅 L の大きさ、地山の性状、孔径 D の大きさ、ロックboltの初期定着力、ロックbolt注入圧力による抜け耐力に対して増減するため、少なくとも1つ必要で、場合によっては多数設けることが望ましい。

定着剤 10 は有機・無機系接着剤（特にセメント系混合物）またはこれらに適宜の添加剤を加えたもので充填後硬化して定着できるものであればよい。注入方法としてロックboltを打込んだ後定着剤を注入することに限らず、孔中に定着剤を充

- 10 -

頗してロックボルトを打込んでよい。

管状ロックボルト2の開口部にフランジ5を形成させたが、ネジを利用して端金6をかけ止めてよい。例えば第9図に示すようにロックボルト2の開口部分にねじ2aを形成し、この部分に端金6を挿通したうえ、ナット14を螺合するか、第10図のようにロックボルト2の開口部分にねじ2bを形成し、端金6を挿合したのちボルト15を螺合する。またフランジの変形としては第11図に示すように管端を拡径して球面状ヘッド2cを形成し、ヘッド2cによって端金6を保持する構造としてもよい。更に第12図に示すように管状ロックボルト2の後端近くの直径方向に透孔2dを設け、これにピン16を挿通して端金6をかけ止めてもよい。

次に地山に地下水などがある場合に排水機能をもたせた例を示す。

第13図に示すように打込み注水併用機11によつて管状ロックボルト2を打込んだ後、孔壁と管状ロックボルトとの間に定着剤を注入する。次いで、

- 11 -

安定させ、落盤、崩壊による危険を防止することができる。

- ③ そり部における摩擦によって孔にロックボルトを定着するため定着剤などの注入圧力によりロックボルトが孔から抜け出してしまうことがなく完全に定着剤を圧入できるため品質のよいロックボルト定着ができる。
- ④ ロックボルトが早期に定着されて、少しでも地山の荷重を受けるような性能を有する。
- ⑤ ロックボルトの周壁に一定の凹凸があり定着機を介して地山の動きに対して抵抗できる性能を有している。
- ⑥ 溶水があつても定着剤などを完全に充填して定着効果をあげられると共に、排水機能を有するものとすことができる。
- ⑦ ロックボルト単体で地山に定着するのではなく、定着剤でロックボルト周囲を固められるため、腐食などによるロックボルトの老化を防止することができる。

- 13 -

第14図のようにパイプ17を用いて、先端部およびロックボルト内部を水洗い、またエア吹付けで定着剤を除去し、先端部から地山の地下水20を管状ロックボルト2を通じて排出する(第15図)。地下水20が多い場合には第16図のようにパイプ18を管状ロックボルト2の上壁に連結すると共にロックボルト先端にストッパ19を設け、座金6とストッパ19との間に定着剤を充填して先端部から地山の地下水を排出しながらロックボルトを施工する。(発明の効果)

上述のように本発明は、凹凸とそりのある管状ロックボルトを地山削孔に打込むため、定着剤の注入反力を支持して確実に充填することができる。その他の利点を列記すると次のとおりである。

- ① 鋼管をプレス加工することで管状ロックボルトが得られるため、非常に低コストであるばかりでなく、使用する箇所で簡易なプレス機械で加工することができる。
- ② 管状ロックボルトのそり部における摩擦によって初期定着されるためロックボルトが地山を

- 12 -

4. 図面の簡単な説明

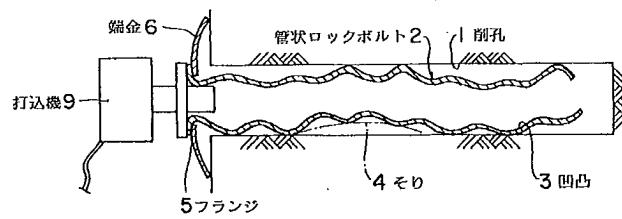
第1図および第2図は本発明管状ロックボルトの定着工法の手順を示す断面図、第3図～第5図は同じく変形例の断面図、第6図は管状ロックボルトの斜視図、第7図はそりの状態を示すそりのモデルを示す断面図、第8図A B C Dは凹凸の形状例を示す正面図、第9図～第12図は管状ロックボルト端の変形例を示す部分的断面図、第13図～第16図は本発明の更に別の実施例を示す断面図である。

1…削孔、2…管状ロックボルト、3…凹凸、
4…そり、5…フランジ、6…端金(座金)、
7…注入パイプ、8…バッカー、9…打込機
10…定着剤、11…打込注入併用機。

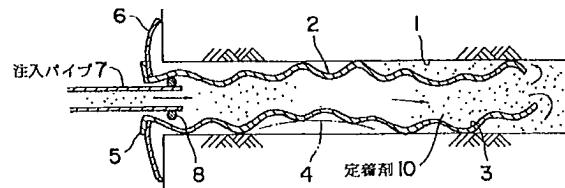
佐藤工業株式会社
代理人 芦田直衛

- 14 -

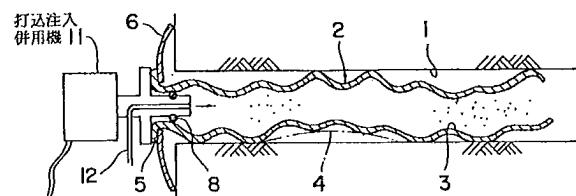
第 1 図



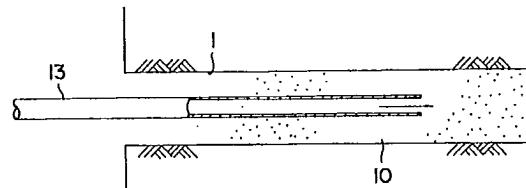
第 2 図



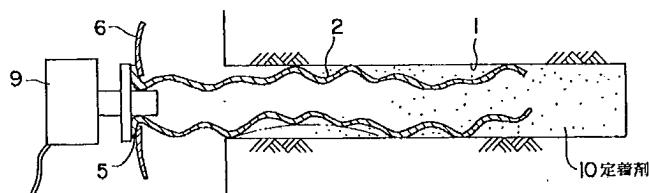
第 3 図



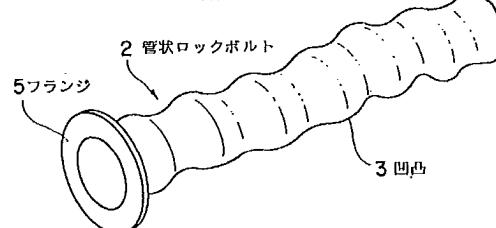
第 4 図



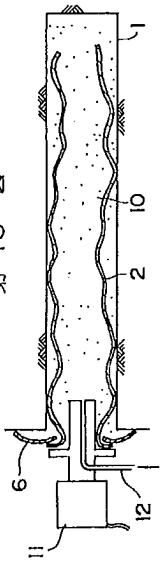
第 5 図



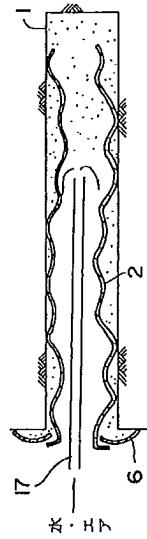
第 6 図



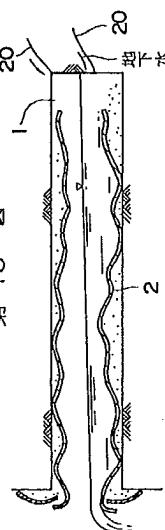
第13図



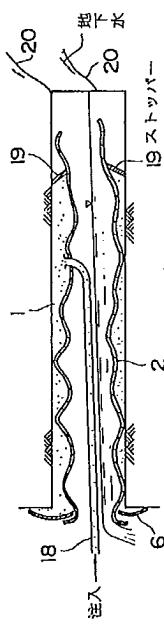
第14図



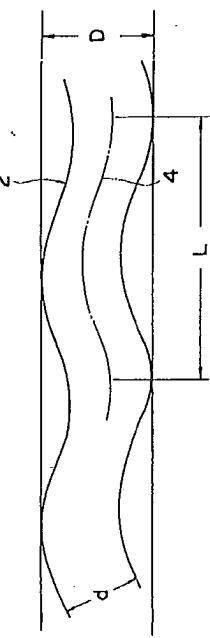
第15図



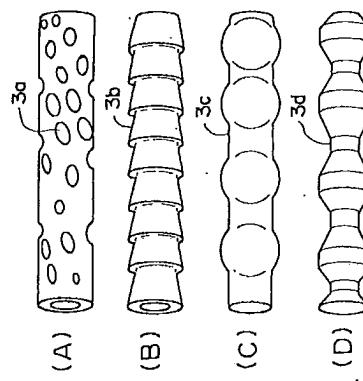
第16図



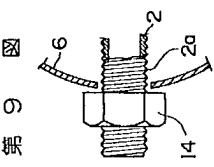
第7図



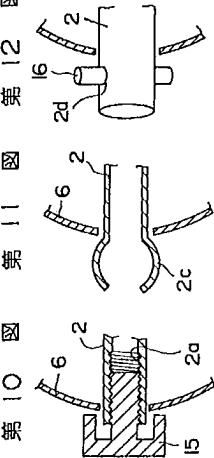
第8図



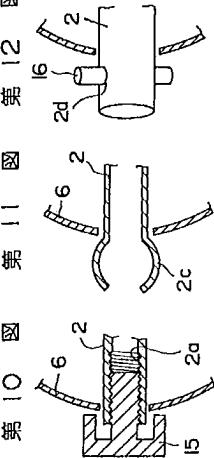
第9図



第10図



第11図



第12図

